



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 11 219 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
H 03 L 7/107
H 03 L 7/089
H 03 J 5/24

②① Aktenzeichen: 196 11 219.2
②② Anmeldetag: 21. 3. 96
④③ Offenlegungstag: 25. 9. 97

DE 196 11 219 A 1

⑦① Anmelder:

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung e.V., 80636 München, DE

⑦④ Vertreter:

Schoppe, F., Dipl.-Ing.Univ., Pat.-Anw., 81479
München

⑦② Erfinder:

Perthold, Rainer, Dipl.-Ing., 91052 Erlangen, DE;
Laske, Christopher, 92224 Amberg, DE; Gerhäuser,
Heinz, Dr.-Ing., 91344 Waischenfeld, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:

DE	1 95 34 516 A1
US	47 52 749
JP	07-2 83 724 A
JP	06-3 26 602 A
JP	05-2 59 902 A

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Phasenregelschleife mit umschaltbarer Schleifenbandbreite

⑤⑦ Eine Phasenregelschleife mit umschaltbarer hoher oder niedriger Schleifenbandbreite weist einen spannungsge-
steuerten Oszillator, eine Referenzfrequenzquelle, eine Fre-
quenzteilerschaltung, eine Phasendetektorschaltung, eine
erste Schleifenfilterschaltung, eine zweite Schleifenfilter-
schaltung, eine Spannungsfolgerschaltung und eine Um-
schalteinrichtung auf. In einem ersten Schaltzustand der
Umschalteinrichtung zur Festlegung der hohen Schleifen-
bandbreite ist die Spannungsfolgerschaltung zwischen die
beiden Schleifenfilterschaltungen geschaltet, während in
einem zweiten Schaltzustand der Umschalteinrichtung zur
Festlegung der niedrigen Schleifenbandbreite die Span-
nungsfolgerschaltung von zumindest einer der Schleifenfil-
terschaltungen getrennt ist und die zweite Schleifenfilter-
schaltung mit dem Ausgang der Phasendetektorschaltung
verbunden ist.

DE 196 11 219 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft Phasenregelschleifen und insbesondere solche Phasenregelschleifen, die eine umschaltbare Schleifenbandbreite aufweisen.

Das technische Anwendungsgebiet von Phasenregelschleifen mit umschaltbarer Schleifenbandbreite liegt hauptsächlich im Bereich von Funksystemen, die TDMA-Verfahren (TDMA = Time Division Multiple Access = Mehrfachzugriff im Zeitmultiplex) verwenden, und bei denen ein schnelles Umschalten des Frequenzkanals erforderlich ist. Auch bei der Anwendung des sogenannten Frequenzsprungverfahrens (Frequency Hopping), typischerweise bei drahtlosen lokalen Netzen, kann ein derartiger Synthesizer vorteilhaft eingesetzt werden.

Wenn der spannungsgesteuerte Oszillator (VCO; VCO = Voltage Controlled Oszillator) eines solchen Synthesizers direkt moduliert wird, ist es erforderlich, die Schleifenbandbreite der Phasenregelschleife (PLL; PLL = Phase Locked Loop) um eine Größenordnung kleiner zu machen als die niedrigste Modulationsfrequenz. Für einen schnellen Wechsel des Frequenzkanals ist es dagegen notwendig, eine möglichst große Schleifenbandbreite bereitzustellen, um ein schnelles Einschwingen des VCO auf die Soll-Frequenz zu erzwingen.

Aus dem Artikel "A Fast Locking Scheme for PLL Frequency Synthesizers" von David Byrd u. a., Proceedings of the Third Annual WIRELESS Symposium, 13.-17. Februar 1995, Santa Clara Convention Center, Santa Clara, CA, Seiten 96-100, ist eine Phasenregelschleife mit einer umschaltbaren Schleifenbandbreite bekannt. Die bekannte Vorrichtung besteht aus einer Phasenregelschleife, bei der Widerstand eines Schleifenfilters durch das Zuschalten eines Parallelwiderstands umschaltbar ist. Ferner ist bei der bekannten Vorrichtung der Phasendetektorstrom auf einen vierfachen Stromwert umschaltbar. Nachteilig bei der bekannten Vorrichtung ist, daß gleichzeitig mit dem Umschalten des Widerstands des Schleifenfilters auch der Phasendetektorstrom umgeschaltet werden muß. Da der Phasendetektorstrom quadratisch mit der Schleifenbandbreite der Phasenregelschleife erhöht werden muß, ist das Verhältnis, in dem die Schleifenbandbreite umgeschaltet werden kann, relativ eingeschränkt. Der Dynamikbereich eines Phasendetektors liegt größenordnungsmäßig bei 100, was ein Umschalten der Schleifenbandbreite in einem Verhältnis 1 : 10 ermöglicht. Dieses Verhältnis ist beispielsweise für eine Anwendung im DECT-Standard (DECT = Digital European Cordless Telecommunication = Europäischer Drahtlos-Standard für die Telekommunikation) bei weitem nicht ausreichend. Das erforderliche Verhältnis beim DECT-Standard liegt bei etwa 1 : 100, was eine Dynamik des Phasendetektors von 1 : 10.000 erfordern würde.

Alternativ können zum Umschalten der Schleifenbandbreite aktive Schleifenfilter verwendet werden. Aktive Schleifenfilter weisen jedoch grundsätzlich ein höheres Rauschen auf und sind mit einem erhöhten Bauteilaufwand und Stromverbrauch verbunden.

Ausgehend von dem genannten Stand der Technik besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine Phasenregelschleife zu schaffen, deren Schleifenbandbreite in einem Verhältnis von 1 : 100 und mehr umgeschaltet werden kann und deren Phasendetektorstrom zum Umschalten der Schleifenbandbreite nicht umgeschaltet werden muß und die ferner einen gerin-

gen Bauteilaufwand und Stromverbrauch aufweist.

Diese Aufgabe wird durch eine Phasenregelschleife mit umschaltbarer Schleifenbandbreite gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

Die vorliegende Erfindung schafft eine Phasenregelschleife mit umschaltbarer hoher oder niedriger Schleifenbandbreite, die einen spannungsgesteuerten Oszillator, eine Referenzfrequenzquelle, eine Frequenzteilerschaltung, eine Phasendetektorschaltung, eine erste Schleifenfilterschaltung, eine zweite Schleifenfilterschaltung, eine Spannungsfolgerschaltung und eine Umschaltvorrichtung aufweist. Die Frequenzteilerschaltung ist zwischen den Ausgang des spannungsgesteuerten Oszillators und die Phasendetektorschaltung, die ferner mit der Referenzfrequenzquelle verbunden ist, geschaltet. Die erste Schleifenfilterschaltung legt die hohe Schleifenbandbreite fest und ist mit dem Ausgang der Phasendetektorschaltung verbunden. Die zweite Schleifenfilterschaltung legt die niedrige Schleifenbandbreite fest, wobei ihr Ausgang mit einem Steuereingang des spannungsgesteuerten Oszillators verbunden ist. Die Umschaltvorrichtung schaltet in einem ersten Schaltzustand zur Festlegung der hohen Schleifenbandbreite die Spannungsfolgerschaltung zwischen die beiden Schleifenfilterschaltungen und trennt in einem zweiten Schaltzustand zur Festlegung der niedrigen Schleifenbandbreite die Spannungsfolgerschaltung von zumindest einer der Schleifenfilterschaltungen und verbindet die zweite Schleifenfilterschaltung direkt mit dem Ausgang der Phasendetektorschaltung.

Die Phasenregelschleife gemäß der vorliegenden Erfindung ermöglicht das Umschalten der Schleifenbandbreite unter Verwendung eines gewöhnlichen Phasendetektors und zweier passiver Schleifenfilter um den Faktor 100 oder mehr. Dabei muß der Phasendetektorstrom nicht umgeschaltet werden. Trotz der hohen Schleifenbandbreite während des Einschwingens, die durch die erste Schleifenfilterschaltung realisiert ist, kann der Synthesizer im eingeschwungenen Zustand mit einer guten Unterdrückung der Referenzlinien betrieben werden, da die Schleifenbandbreite, die durch die zweite Schleifenfilterschaltung festgelegt ist, dann niedriger ist.

Mit einer Phasenregelschleife gemäß der vorliegenden Erfindung läßt sich der DECT-Standard ohne Einschränkungen, d. h. beispielsweise ohne Blind-Slots usw., mit einer handelsüblichen Einschleifen-Phasenregelschleife realisieren. Bei der Phasenregelschleife gemäß der vorliegenden Erfindung ist kein zweiter Synthesizer erforderlich. Ferner lassen sich schnell einschwingende, einfache Synthesizer mit einer guten Unterdrückung der Referenzlinien realisieren.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist zum schnellen Einschwingen der Phasenregelschleife nach einem Frequenzwechsel ein passives Schleifenfilter mit einer hohen Durchtrittsfrequenz verwendet, welches vorzugsweise durch einen RC-Tiefpaß realisiert ist. Die Spannungen an den Kondensatoren eines zweiten Schleifenfilters mit einer niedrigeren Durchtrittsfrequenz, das ebenfalls vorzugsweise ein RC-Tiefpaß ist, werden durch Spannungsfolger an die des schnellen Schleifenfilters angebunden. Das langsame Filter, d. h., das Filter mit der niedrigeren Durchtrittsfrequenz, verhält sich somit genau wie das schnelle Filter, d. h., das Filter mit der hohen Durchtrittsfrequenz. Die Schleife arbeitet mit einer kurzen Einschwingzeit. Ist nun ein neuer Frequenzkanal eingestellt, so schaltet man auf das langsame Filter um. Die Grenzfrequenz der Schleife ist danach so nied-

rig eingestellt, daß der spannungsgesteuerte Oszillator (VCO) frequenzmoduliert werden kann, um die Daten zum Empfänger zu übertragen. Das schnelle Schleifenfilter ist aufgrund seiner hohen Impedanz nicht mehr relevant für das Verhalten der Regelschleife. Die Unterdrückung der Referenzlinien der Phasenregelschleife im Ausgangssignal des VCO ist durch die niedrige Grenzfrequenz der Phasenregelschleife verbessert. Ferner ist ein Umschalten zwischen beiden Filtern im eingeschwungenen Zustand ohne Störung der Phasenregelschleife (PLL) möglich.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird nachfolgend bezugnehmend auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert.

Die einzige Figur zeigt ein Schaltungsdiagramm einer Phasenregelschleife mit umschaltbarer Schleifenbandbreite gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Die Phasenregelschleife weist eine Referenzfrequenzquelle 10, beispielsweise einen Quarzoszillator, eine Phasendetektorschaltung 20, eine erste und eine zweite Schleifenfilterschaltung 30, 40, eine Spannungsfolgerschaltung 50, eine Umschalteneinrichtung, einen spannungsgesteuerten Oszillator 60 und einen Rückkopplungszweig von dem Ausgang des spannungsgesteuerten Oszillators 60 über einen Frequenzteiler 70 zu einem Eingang des Phasendetektors 20 auf. Der Oszillator 10 ist vorzugsweise über einen Referenzfrequenzteiler 80 mit einem weiteren Eingang der Phasendetektorschaltung 20 verbunden.

Bei der Phasenregelschleife gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist das Schleifenfilter einer herkömmlichen Phasenregelschleife durch die erste Schleifenfilterschaltung 30, die zweite Schleifenfilterschaltung 40, die Spannungsfolgerschaltung 50 sowie die Umschalteneinrichtung ersetzt.

Das Referenzfrequenzsignal von dem Quarzoszillator 10 wird mittels des Referenzfrequenzteilers 80 durch R geteilt und einem Eingang des Phasendetektors 20 zugeführt, in dem dasselbe mit dem Ausgangssignal des VCO-Oszillators, das durch den Frequenzteiler 70 durch N geteilt wird, verglichen wird.

Die Phasendetektorschaltung 20 besteht bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel aus einem Phasendetektor und einer Strommodus-Ladungspumpe, die auf der Basis des Ergebnisses des Vergleichs der Referenzfrequenz und der VCO-Frequenz einen Strom liefert. Dieser Strom wird in den Schleifenfilterschaltungen in die Steuerspannung des VCOs umgewandelt. Die Funktion dieser Phasenregelschleife besteht darin, die Spannung, die dem VCO geliefert wird, einzustellen, bis die durch N geteilte Frequenz des Rückkopplungssignals mit der durch R geteilten Frequenz des Referenzsignals übereinstimmt.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist der Ausgang des Phasendetektors 20 mit einer ersten Schleifenfilterschaltung 30 verbunden. Die Schleifenfilterschaltung 30 ist über die Spannungsfolgerschaltung 50 sowie die Umschalteneinrichtung, die aus drei Schaltern S1, S2 und S3 besteht, mit der zweiten Schleifenfilterschaltung 40 verbunden. Der Ausgang der zweiten Schleifenfilterschaltung 40 ist mit dem spannungsgesteuerten Oszillator 60 verbunden.

Die erste Schleifenfilterschaltung 30 besteht aus einer Parallelschaltung, die aus einem Kondensator C1 und einer Reihenschaltung eines Kondensators C2 und eines Widerstands R1 besteht. Die Werte dieser Schaltungselemente sind gewählt, um eine hohe Grenzfrequenz,

beispielsweise 110 Kilohertz, dieses Tiefpaßfilters zu liefern. Die oben genannte Parallelschaltung, die im folgenden mit erste Parallelschaltung bezeichnet wird, ist zwischen den Ausgang der Phasendetektorschaltung 20 und ein Massepotential geschaltet. Der Verbindungspunkt der ersten Parallelschaltung und der Phasendetektorschaltung 20 ist über einen Spannungsfolger 100 mit einem Ende des Schalters S1 der Umschalteneinrichtung verbunden. Der Verbindungspunkt zwischen dem Widerstand R1 und dem Kondensator C2 ist über einen zweiten Spannungsfolger 110 mit einem Ende des Schalters S2 der Umschalteneinrichtung verbunden.

Die zweite Schleifenfilterschaltung 40 besteht ebenfalls aus einer Parallelschaltung, die aus einem Kondensator C3 und der Reihenschaltung eines Kondensators C4 und eines Widerstands R2 besteht. Diese Parallelschaltung wird im folgenden als zweite Parallelschaltung bezeichnet und ist zwischen einen Steuereingang des spannungsgesteuerten Oszillators 60 und ein Massepotential geschaltet. Die Werte der Elemente der zweiten Schleifenfilterschaltung sind eingestellt, um eine niedrige Grenzfrequenz, beispielsweise 1 Kilohertz, dieses zweiten Tiefpaßfilters zu liefern.

Das zweite Ende des Schalters S1 ist mit dem Verbindungspunkt zwischen dem Steuereingang des VCOs 60 und der zweiten Parallelschaltung verbunden. Das zweite Ende des Schalters S2 ist mit dem Verbindungspunkt zwischen dem Widerstand R2 und dem Kondensator C4 verbunden. Ferner ist der Verbindungspunkt zwischen der Phasendetektorschaltung 20 und der ersten Parallelschaltung über den Schalter S3 der Umschalteneinrichtung direkt mit dem Verbindungspunkt zwischen dem Steuereingang des VCOs und der zweiten Parallelschaltung verbindbar.

Bei einem Frequenzwechsel sind bei der oben beschriebenen Phasenregelschleife gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung die Schalter S1 und S2 geschlossen, während der Schalter S3 geöffnet ist. Dadurch sind die Spannungen an den Kondensatoren C3 und C4 durch die Spannungsfolger 100 und 110 an die Spannungen an den Kondensatoren C1 und C2 der ersten Schleifenfilterschaltung 30 angebunden. Die Spannungsfolger bestehen bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung jeweils aus einem Operationsverstärker, dessen Ausgang mit dem invertierenden Eingang desselben verbunden ist. Die Schleifenfilterschaltung 40 hat somit keine Auswirkung auf die Steuerspannung des VCOs. Somit ist nur die erste Schleifenfilterschaltung mit der hohen Schleifenbandbreite wirksam, weshalb die Schleife mit einer kurzen Einschwingzeit arbeitet.

Nach dem Einschwingen, beispielsweise nach 45 Mikrosekunden, wird der Schalter S3 geschlossen, während die Schalter S1 und S2 geöffnet werden. Die Schleifenfilterschaltungen 30 und 40 sind nunmehr über den Schalter S3 seriell verbunden. Dadurch ist die niedrige Grenzfrequenz der zweiten Schleifenfilterschaltung 40 wirksam. Dadurch bedingt ist die Grenzfrequenz der Schleife so niedrig, daß der VCO frequenzmoduliert werden kann, um Daten zu einem Empfänger zu übertragen.

Das bevorzugte Ausführungsbeispiel ist auch betreibbar, wenn der zweite Spannungsfolger 110 und der Schalter S2 der Umschalteneinrichtung fehlen. In diesem Fall ist jedoch das Verhalten der Schaltung verschlechtert, da der Kondensator C4 der Schleifenfilterschaltung 40 über den Schalter S1 geladen werden muß.

Neben den bezüglich des bevorzugten Ausführungs-

beispiels beschriebenen Filteranordnungen sind gemäß der vorliegenden Erfindung beliebige mehrstufige Filtereinrichtungen verwendbar. Das beste Verhalten wäre dann zu erreichen, wenn jedes ladungsspeichernde Element des jeweils ersten Filters über einen Spannungsfolger mit dem jeweiligen ladungsspeichernden Element des zweiten Schleifenfilters verbunden wäre. Unter Hinnahme bestimmter Verhaltensnachteile reicht es in einem solchen Fall jedoch aus, nur ausgewählte Ladungsspeicherelemente über Spannungsfolger miteinander zu verbinden.

Die vorliegende Verbindung ermöglicht es konkret, die hohen Anforderungen des DECT-Standards an die Umschaltzeiten der Frequenzkanäle zu erfüllen. In diesen Anforderungen wird gefordert, daß der Frequenzsynthesizer einen Kanalwechsel, bzw. die sende/Empfangsumschaltung innerhalb der sogenannten Sperrzeit (guard time) zwischen zwei TDMA-Slots ausführen kann. Für einen Kanalwechsel stehen somit maximal 50 Mikrosekunden zur Verfügung. Maximal muß der Synthesizer bei einem Superheterodynempfänger mit einer Zwischenfrequenz von 110,592 Megahertz einen Sprung über 208 Megahertz ausführen. Bei einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung erfolgt die Umschaltung auf das langsame Schleifenfilter, d. h. das Schleifenfilter mit der niedrigen Grenzfrequenz, nach ca. 45 Mikrosekunden. Dabei wird die Schleifenbandbreite von ca. 110 Kilohertz auf ca. 1 Kilohertz reduziert.

Die vorliegende Erfindung schafft somit eine Phasenregelschleife mit umschaltbarer Schleifenbandbreite, mittels derer sich der DECT-Standard ohne Einschränkungen mit einer handelsüblichen Einschleifen-PLL realisieren läßt. Dabei ist ein zweiter Synthesizer nicht erforderlich. Ferner lassen sich schnell einschwingende, einfache Synthesizer mit einer guten Unterdrückung der Referenzlinien realisieren.

Patentansprüche

1. Phasenregelschleife mit umschaltbarer hoher oder niedriger Schleifenbandbreite mit folgenden Merkmalen:
 einem spannungsgesteuerten Oszillator (60);
 einer Referenzfrequenzquelle (10);
 einer Frequenzteilerschaltung (70), die mit dem Ausgang des spannungsgesteuerten Oszillators (60) verbunden ist;
 einer Phasendetektorschaltung (20), die mit der Referenzfrequenzquelle (10) und der Frequenzteilerschaltung (70) verbunden ist;
 einer ersten Schleifenfilterschaltung (30), die die hohe Schleifenbandbreite festlegt und die mit dem Ausgang der Phasendetektorschaltung (20) verbunden ist;
 einer zweiten Schleifenfilterschaltung (40), die die niedrige Schleifenbandbreite festlegt, deren Ausgang mit einem Steuereingang des spannungsgesteuerten Oszillators (60) verbunden ist;
 einer Spannungsfolgerschaltung (50); und
 einer Umschaltvorrichtung, die in einem ersten Schaltzustand zur Festlegung der hohen Schleifenbandbreite die Spannungsfolgerschaltung (50) zwischen die beiden Schleifenfilterschaltungen (30, 40) schaltet und die in einem zweiten Schaltzustand zur Festlegung der niedrigen Schleifenbandbreite die Spannungsfolgerschaltung (50) von zumindest einer der Schleifenfilterschaltungen (30, 40) trennt

und die zweite Schleifenfilterschaltung (40) mit dem Ausgang der Phasendetektorschaltung (20) verbindet.

2. Phasenregelschleife gemäß Anspruch 1, bei der zwischen die Referenzfrequenzquelle (10) und die Phasendetektorschaltung (20) eine Referenzfrequenzteilerschaltung (80) geschaltet ist.

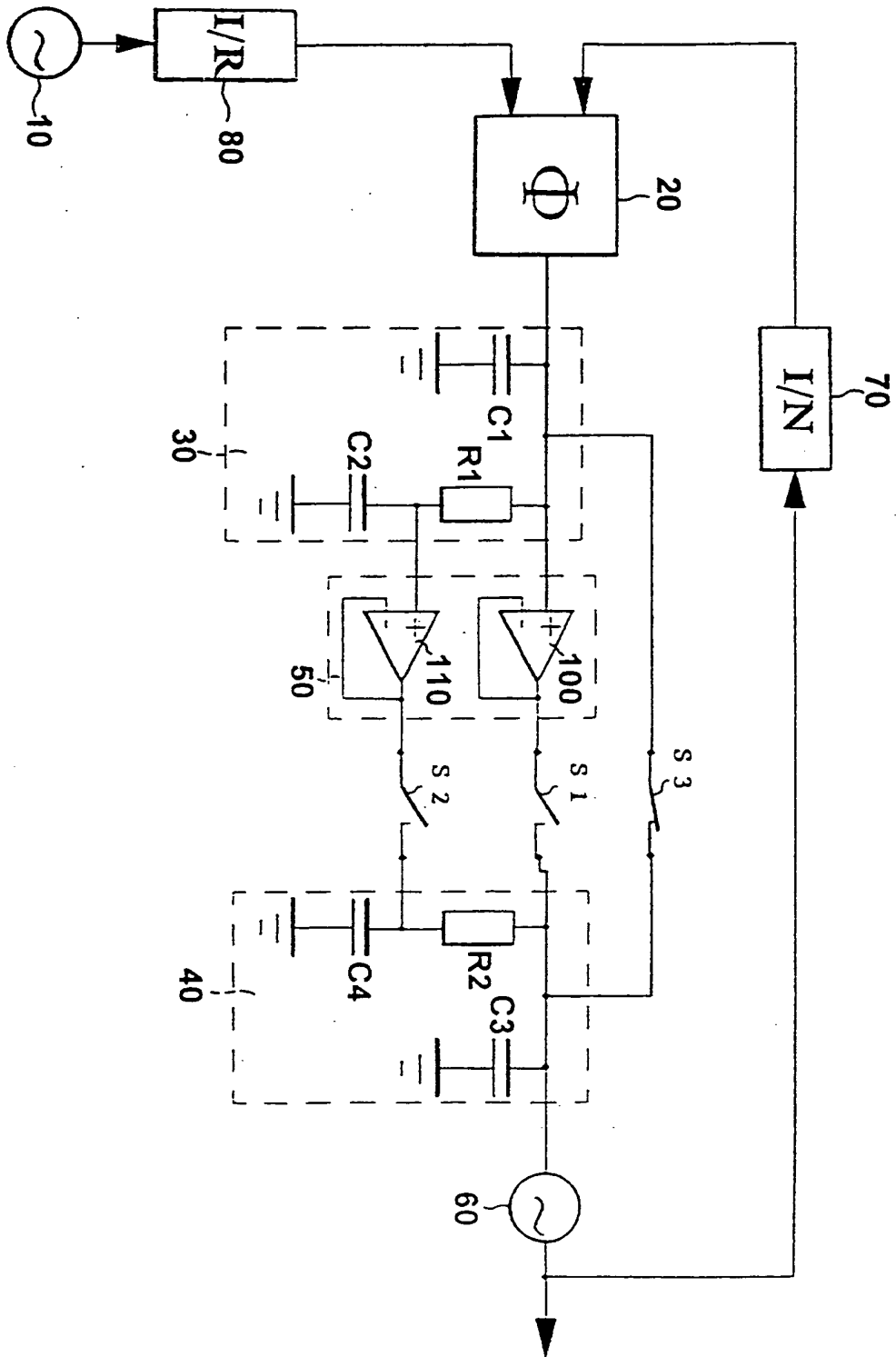
3. Phasenregelschleife gemäß Anspruch 1 oder 2, bei der die Schleifenfilterschaltungen (30, 40) RC-Tiefpaßfilter sind.

4. Phasenregelschleife gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die Phasendetektorschaltung (20) einen Phasendetektor und eine Strommodus-Ladungspumpe aufweist.

5. Phasenregelschleife gemäß Anspruch 4, bei der die erste Schleifenfilterschaltung (30) aus einer ersten Parallelschaltung eines ersten Kondensators (C1) und einer Reihenschaltung eines zweiten Kondensators (C2) und eines ersten Widerstands (R1) besteht, wobei die erste Parallelschaltung zwischen den Ausgang der Phasendetektorschaltung (20) und ein Massepotential geschaltet ist, und bei der die zweite Schleifenfilterschaltung (40) aus einer zweiten Parallelschaltung aus einem dritten Kondensator (C3) und einer Reihenschaltung eines vierten Kondensators (C4) und eines zweiten Widerstands (R2) besteht, wobei die zweite Parallelschaltung zwischen dem Steuereingang des spannungsgesteuerten Oszillators (60) und das Massepotential geschaltet ist.

6. Phasenregelschleife gemäß Anspruch 5, bei der die Spannungsfolgerschaltung (50) einen ersten (100) und einen zweiten (110) Spannungsfolger aufweist, und bei der die Umschaltvorrichtung einen ersten (S1), einen zweiten (S2) und einen dritten (S3) Schalter aufweist, wobei der erste Spannungsfolger (100) mittels des ersten Schalters (S1) zwischen den Verbindungspunkt zwischen der Phasendetektorschaltung (20) und der ersten Parallelschaltung und den Verbindungspunkt zwischen dem Steuereingang des spannungsgesteuerten Oszillators (60) und der zweiten Parallelschaltung schaltbar ist, und wobei der zweite Spannungsfolger (110) mittels des zweiten Schalters (S2) zwischen den Verbindungspunkt zwischen dem zweiten Kondensator (C2) und dem ersten Widerstand (R1) und den Verbindungspunkt zwischen dem vierten Kondensator (C4) und dem zweiten Widerstand (R2) schaltbar ist, und wobei der Verbindungspunkt zwischen der Phasendetektorschaltung (20) und der ersten Parallelschaltung mit dem Verbindungspunkt zwischen dem Steuereingang des spannungsgesteuerten Oszillators (60) und der zweiten Parallelschaltung mittels des dritten Schalters (S3) direkt verbindbar ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



No English title available

Patent Number: DE19611219
Publication date: 1997-09-25
Inventor(s): PERTHOLD RAINER DIPL ING (DE); LASKE CHRISTOPHER (DE);
GERHAEUSER HEINZ DR ING (DE)
Applicant(s): FRAUNHOFER GES FORSCHUNG (DE)
Requested Patent: DE19611219
Application Number: DE19961011219 19960321
Priority Number (s): DE19961011219 19960321
IPC Classification: H03L7/107; H03L7/089; H03J5/24
EC Classification: H03L7/107, H03L7/093
Equivalents: EP0893011 (WO9735382), B1, WO9735382

Abstract

The invention concerns a phase-locked loop which can be switched between a high bandwidth and a low bandwidth, the loop having a voltage-controlled oscillator (60), a reference-frequency generator (10), a frequency-divider circuit (70) connected to the output of the oscillator (60), a phase-detector circuit (20) connected to the reference-frequency generator (10) and to the frequency-divider circuit (70), a first filter circuit (30) which establishes the high bandwidth, a second filter circuit (40) which establishes the low bandwidth, a buffer amplifier (50) and a switching device which, in a first switch status, switches in the buffer amplifier (50) between the two filter circuits (30, 40) to establish the high bandwidth and which, in a second switch status, cuts the buffer amplifier (50) off from at least one of the filter circuits (30, 40) and connects the second filter circuit (40) with the output of the phase-detector circuit (20) to establish the low bandwidth.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

DOCKET NO: L & L-ID062

SERIAL NO: _____

APPLICANT: Bernd Schmandt

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100